

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61F 2/36, A61B 17/74, A61F 2/46		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/15737 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1996 (30.05.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01642			(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1995 (20.11.95)			
(30) Prioritätsdaten: P 44 42 206.7 19. November 1994 (19.11.94) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE GMBH [DE/DE]; Nunsdorfer Ring 29, D-12277 Berlin (DE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOB, Günter [DE/DE]; Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE). FISCHER, Hans-Joachim [DE/DE]; Mcßmerstrasse 10, D-12277 Berlin (DE). STEÜR, Gerd [DE/DE]; Turmstrasse 47, D-10551 Berlin (DE). KRANZ, Curt [DE/DE]; Kufsteiner Strasse 12, D-10825 Berlin (DE).			
(74) Anwalt: CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D-14195 Berlin (DE).			

(54) Title: JOINT PROSTHESIS

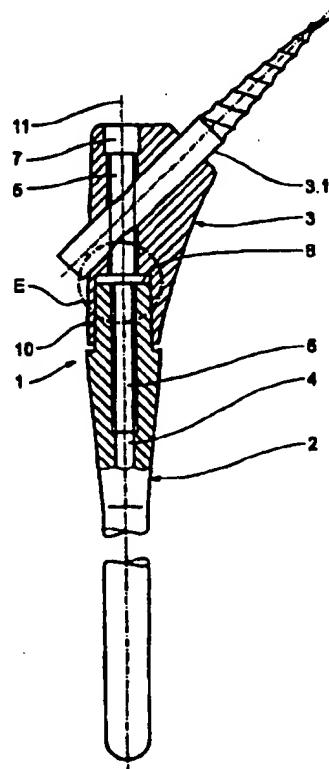
(54) Bezeichnung: GELENKPROTHESE

(57) Abstract

The invention relates to a joint prosthesis with a shaft section insertable in the upper thigh bone and forming the distal region of the joint prosthesis and a joint connector which can be secured to the proximal end of the shaft section, in which the axes of the shaft section and joint connector enclose an obtuse angle. The joint connector (3.1, 3.2) can be at least partly inserted into a through channel at the proximal end of the shaft section angled in relation to the shaft axis (11). The inserted section has securing means acting inside the channel which secure the joint connector in position.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Gelenkprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einreibbaren, den distalen Bereich der Gelenkprothese bildenden Schafteil und einem Gelenkanschlußelement, welches am proximalen Ende des Schafteils mit diesem verbindbar ist, wobei die Achsen von Schafteil und Gelenkanschlußelement einen stumpfen Winkel einschließen. Das Gelenkanschlußelement (3.1, 3.2) ist in einem unter einem Winkel zur Schaftealachse (11) geneigten Durchgangskanal am proximalen Ende des Schafteils zumindest teilweise einschiebbar. Der eingeschobene Abschnitt weist innerhalb des Kanals wirkende Haltemittel auf, welche das Gelenkanschlußelement in seiner Position fixieren.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Oesterreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Gelenkprothese

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen modulare Gelenkprothese der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Derartige Schaftprothesen werden in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt, um eine optimale Versorgung des jeweiligen Patienten sicherzustellen.

- 2 -

Aus der internationalen Patentanmeldung WO 85/05027 ist ein künstliches Gelenksystem, insbesondere eine Hüftgelenkprothese zur zementlosen Implantation bekannt, welche einen im Oberschenkel des Patienten einbringbaren Schaft-
5 teil und ein mit diesem Schaftteil verbundenes Gelenkanschlußelement aufweist. In dem proximalen Bereich des Schaftteils ist eine Gewindeglocke vorgesehen, in welche das Gelenkanschlußelement eingeschraubt wird, wobei die Längsachse des Schaftteils und die Längsachse des Gelenk-
10 kenschlußelements gegeneinander geneigt sind. Das Gelenkanschlußelement weist dementsprechend einen Gewindezapfen auf, welcher an seinem proximalen Ende mit einem Konus-
schaftteil zur Aufnahme der Gelenkkugel verbunden ist. Der Einschraubvorgang ist abgeschlossen, wenn der Konusschaft-
15 teil des Gelenkanschlußelements fest an dem zur Implantation vorbereiteten proximalen Bereich des Oberschenkelknö-
chens anliegt.

Die vorstehend beschriebene Lösung weist jedoch den Nach-
20 teil auf, daß lediglich ein vollständiger Ersatz des Ge-
lenks einschließlich Gelenkkugel erfolgen kann.

Ausgehend von den Mängeln des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen modularen Hüft-
25 prothesenschaft der eingangs genannten Gattung zu schaf-
fen, dessen konstruktiver Aufbau auf einfache Weise auch ein Auswechseln von Teilelementen im Gelenkbereich ge-
stattet, um eine Anpassung an unterschiedlich fortge-
schrittene Krankheitszustände zu ermöglichen.

30

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

- 3 -

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß zur Erhaltung der natürlichen Gelenkkugel bei einer modularen Prothese ein zusätzliches, alternativ anwendbares Kopfteil günstig ist, welches mit einer Knochenschraube in Richtung 5 des Halses der Gelenkkugel versehen ist, die in die separierte natürliche Gelenkkugel einschraubar ist. Damit kann das Gelenk mit seinen natürlichen Teilen Gelenkkugel/Pfanne gegebenenfalls noch längere Zeit erhalten bleiben. Das Kopfteil kann dann später gegebenenfalls na-10 hezu ohne Belastung für die Knochensubstanz des Patienten und ohne Auslockerung des Prothesensitzes mit geringem Aufwand ausgetauscht werden.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen kann die dargestellte 15 Prothese zunächst auch eine herkömmliche Hüftschraube ersetzen, wie sie im Falle von Frakturen im Femurbereich häufig eingesetzt werden. Eine spätere Reoperation ist dann insoweit vereinfacht, als nur das Kopfteil der modularen Schaftprothese gegen ein solches mit einer künstlichen Gelenkkugel ausgetauscht werden muß, um eine Vollprothese zu erhalten.

Die erfindungsgemäße modular ausgebildete Hüftprothesenschäfte weist als Gelenkanschlußelement und Schaftelement 25 ausgebildete Einzelemente auf, welche vorzugsweise durch Zusammenfügen ihrer proximalen bzw. distalen Enden miteinander verbunden werden. Das Gelenkanschlußelement dient der Herstellung einer sicheren Verbindung zwischen dem Prothesenschaft und dem Hüftgelenk.

30

Durch die Modularität der Prothese kann bei der Anpassung des modularen Hüftgelenkschaftes an die jeweiligen anato-

mischen Bedingungen das Gelenkanschlußelement auch ohne besonderen Krafteinsatz in seiner Position verändert und danach auf einfache Weise erneut sicher befestigt werden.

5 Unter Erhalt des natürlichen Gelenkkopfes ist mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen in vorteilhafter Weise eine Korrektur der Position des Gelenkanschlußelements zwecks Anpassung an die besonderen anatomischen Bedingungen des Patienten (beispielsweise eine relativ geringe axiale Verschiebung in Halsrichtung) während des Implantationsvorgangs möglich.

Vorteilhaft ist auch, daß bei der erfindungsgemäßen Protthese die Verbindungen der modularen Elemente untereinander 15 auch nach Implantationsdauer anlässlich einer Nachoperation mit geringem Aufwand gelöst werden können, wenn dies aus medizinischer Sicht, beispielsweise zwecks Austausch oder Neueinstellung des Gelenkanschlußelements, erforderlich ist. Herkömmliche Verbindungen haften dagegen häufig derart fest zusammen, daß bei einer notwendigen Demontage zum Nachteil des Patienten Beschädigungen des Oberschenkelknochens oder zumindest eine unerwünschte Lockerung des Endteils häufig nicht vermieden werden können.

25 Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Gelenkanschlußelement als ein in einen geneigt zur Längsachse des Schaftteils an dessen proximalen Ende angeordneten Durchgangskanal einschiebbares und dort durch Haltemittel in verschiedenen Positionen fixierbar 30 ausgestaltet. Auf diese Weise kann zusätzlich Variabilität durch die Modularbauweise des Schaftes auch im Halsbe-

reich eine Feinabstimmung an die individuellen Gegebenheiten des Patienten vorgenommen werden.

Die Haltemittel sind derart ausgebildet, daß sie eine radiale Expansion des Querschnitts des in den Schaftteil eingeschobenen Abschnitts des Gelenkanschlußelements als Spreizmittel zur Verklemmung ermöglichen und somit ohne besonderen Kraftaufwand aktivierbar sind.

- 5 10 Entsprechend einer anderen günstigen Weiterbildung der Erfindung ist als Durchgangskanal eine zylindrische Bohrung vorgesehen. Der in die Durchgangsbohrung eingeschobene Bereich des Schaftes des Gelenkanschlußelements weist die Form einer in Richtung der Längsachse geschlitzten Hülse auf, so daß durch Einschrauben eines konischen Gewindestabzugs ein Spreizen der Hülse erreichbar ist und damit eine sichere form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen Schaftteil und Gelenkanschlußelement entsteht.
- 15 20 Durch Verringern der Spreizung ist die Verbindung zwischen Schaftteil und Gelenkanschlußelement in günstiger Weise lösbar und eine Auswechselbarkeit bzw. Lagekorrektur des Gelenkanschlußmittels möglich. Dies sichert eine vereinfachte Anpassung des Gelenkprothesen an die jeweiligen 25 patientenspezifischen anatomischen Bedingungen. Ein nachträglich erforderlicher Austausch des Befestigungsmittels kann dabei erfolgen, ohne daß eine besondere mechanische Belastung des im Oberschenkelknochen befindlichen Schaftteils des Hüftprothesenschaftes erfolgt, welche im ungünstigsten Fall zu einer irreversiblen Lockerung des Schaftteils führen kann.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Gelenkanschlußelement als Knochenschraube ausgebildet, welche dann zum Einsatz gelangt, wenn der Femur geschädigt ist, aber die natürliche Gelenkkugel 5 erhaltenswert ist.

Schreitet die Schädigung der Gelenkkugel weiter voran, so wird nach einer Weiterbildung der Erfindung anstelle der Knochenschraube ein Kugelkopf mit einem Zapfen als Gelenkanschlußelement benutzt, wobei das freie Ende des Zapfens 10 als geschlitzte Hülse ausgebildet ist. Dieser Austausch der Knochenschraube, bei dem der Kugelkopf in die vorhandene Hüftgelenkpfanne eingesetzt wird, erfolgt bei geringster mechanischer Belastung des bereits implantierten 15 Schaftteils ohne Gefahr für dessen Sitz.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist der Schaftteil in ein die künstliche Gelenkkugel tragenden Kopfteil und ein Halsteil trennbar, wobei die beiden Teilelemente 20 mittels einer konischen Steckverbindung zusammengefügt sind.

Entsprechende konische Steckverbindung finden auch bei den Teilelementen des modularartig zusammengesetzten Schafts Anwendung, wobei dieser in Längsrichtung durch einen Zuganker 25 oder eine Schraubverbindung gesichert bzw. gesetzt werden kann, welcher - durch einen zusätzlichen axialen Kanal im Kopfteil geführt - in eine auf gleicher Achse liegende Gewindebohrung im Endteil des Schaftes einschraubar 30 ist.

- 7 -

Um zwecks weiterer Vereinfachung der Anpassung einer bereits implantierten Prothese an geänderte anatomische Bedingungen des Patienten eine Trennung des das Gelenkanschlüsselement tragende Kopfteil von dem im Oberschenkelknochen befindlichen Endteil vornehmen zu können, ohne das Endteil einer zusätzlichen, den festen Sitz des Implantats beeinträchtigenden mechanischen Belastung zu unterwerfen, ist entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfin-
5 dung der zylindrische Kanal im Kopfteil des modularen Ge-
lenkprothetees als Gewindebohrung ausgebildet. Der Durch-
mess 10 dieser Gewindebohrung ist größer als der Durchmes-
s der den Zuganker aufnehmenden Gewindebohrung im End-
teil.

15 Ein Durchmesser-Verhältnis im Bereich von 1,5 bis 2,5 si-
chert, daß auf dem proximal vorgesehenen, kegelstumpfför-
migen Ende des Endteils ein im wesentlichen kreisringför-
miger Abschnitt der Deckfläche des Kegelstumpfes als Wi-
derlager für einen Schraubbolzen zur Verfügung steht, wel-
20 cher nach Entfernen des Zugankers in das Kopfteil ge-
schraubt werden kann. Der in das Kopfteil eingeschraubte
Bolzen stützt sich auf dem Widerlager ab und erzeugt bei
weiterer Schraubbewegung eine axiale Druckkraft, welche
die (trotz fehlendem Zuganker) feste konische Steckverbin-
25 dung zwischen Kopf- und Endteil soweit löst, daß das Kopf-
teil zwecks Austausch entnommen oder bezüglich des End-
teils in gewünschtem Maße auf diesem am proximalen Ende
vorgesehenen, kegelstumpfförmigen Zapfen geschwenkt werden
kann.

30 Nach einer anderen vorteilhaften Ausführung der Erfin-
derstreckt sich das für den Schraubbolzen vorgesehene Ge-

winde im Kopfteil der modularen Gelenkprothese über die gesamte Länge des vorhandenen zylindrischen Kanals. Sowohl für die Gewindebohrung im Kopfteil des Hüftprothesenschaf-tes als auch für den Gewindeabschnitt am proximalen Ende 5 des Endteils ist ein metrisches Gewinde vorgesehen. Dabei weist das Gewinde der Gewindebohrung im Kopfteil eine ge- ringere Steigung auf als das Gewinde am proximalen Ende des Endteils und erleichtert dadurch das Erzeugen der zum Lösen der festen konischen Steckverbinduung erforderlichen 10 Druckkraft durch den Schraubbolzen.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung weist das proximale Ende der im Endteil vorgesehenen Ge-15 windbohrung eine Ausnehmung auf, welche in günstiger Wei- se als symmetrisch zur Längsachse der Bohrung angeordnete Anfasung ausgebildet ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß der zum Lösen der konischen Steckver- bindung verwendete Schraubbolzen, dessen freies Ende eben- falls mit gleichem Winkel gefast ausgebildet ist, beim Ab- 20 stützen auf dem proximalen Ende des Endteils nicht mit dem Gewinde der in diesem Bereich vorgesehenen Gewindebohrung in Wirkkontakt gelangen kann. Dadurch wird beim Erzeugen der zum Lösen der konischen Steckverbindung zwischen Kopf- und Schafteilteil erforderlichen Druckkraft eine Deforma- 25 tion der ersten Gewindegänge vermieden. Ein deformiertes Gewinde würde ein erneutes Verschrauben des Zugankers in das proximale Ende des Endteils nach Anpassen oder Aus- tausch des Kopfteils unmöglich machen.

30 Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend

zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

5 Figur 1 einen Teil-Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 die schematisierte Darstellung eines in Figur 1 gezeigten Befestigungsmittels in Seitenansicht mit Teil-
10 Längsschnitt,

Figur 3 eine günstige Weiterbildung des in Figur 1 gezeigten Befestigungsmittels in Seitenansicht mit Teil-
15 Längsschnitt sowie

Figur 4 die Einzelheit E gemäß Figur 1 in vergrößerter
Darstellung.

Der in Figur 1 dargestellte modulare Gelenkprothese 1 be-
20 steht aus einem Schaftteil 2 und einem Kopfteil 3, welche jeweils eine Profilierung in Längsrichtung aufweisen. Das Kopfteil 3 trägt das als Knochenschraube ausgebildete Gelenkanschlußmittel 3.1, durch welches die Verbindung des Gelenkprothesen 1 mit dem Hüftgelenk herstellbar ist. Die
25 Längsachsen des Gelenkanschlußelementes 3.1 und des Prothesenschafts 1 schließen einen Winkel von etwa 135° ein. Die Verbindung zwischen Kopfteil 3 und Gelenkanschlußelement 3.1 erfolgt sowohl form- als auch kraftschlüssig.

30 Die Teilelemente 2 und 3 des Schaftes 1 sind mittels einer konischen Steckverbindung 10 auf gleicher Achse liegend

- 10 -

und gegeneinander verschwenkbar verbunden. Zur Sicherung dieser Steckverbindung gegen axiales Lösen ist ein (nicht dargestellter) Zuganker vorgesehen, welcher durch den als Gewindebohrung ausgebildeten Kanal 5 des Kopfteils 3 ge-
5 führt und in den als Gewindebohrung 6 ausgebildeten proximalen Bereich des im Endteil 2 vorgesehenen Kanals 4 ge-
schraubt wird. Das Einschrauben erfolgt soweit, daß sich das proximale Ende des Zugankers in der Ausnehmung 7 ab-
stützt und dabei die Einzelteile 2 und 3 des modularen Ge-
10 lenkprothesees 1 axial gegeneinander bewegt werden, bis die konische Steckverbindung 10 die gewünschte Festigkeit aufweist.

Um die Position des Kopfteils 3 mit dem Gelenkanschluß-
15 elements 3.1 in Bezug auf das Endteil 2 durch Schwenken ändern zu können oder das Kopfteil 3 auszutauschen, muß die konische Steckverbindung 10 erneut gelöst werden. Nach Lösen und Herausdrehen des (nicht dargestellten) Zugankers wird ein (ebenfalls nicht dargestellter) Schraubbolzen in
20 die Gewindebohrung 5 des Kopfteils 3 eingeschraubt. Da der Durchmesser D_1 der Gewindebohrung 5 im Kopfteil 3 einen größeren Wert aufweist als der Durchmesser D_2 des proximalen, mit einem Gewinde versehenen Abschnitt 6 der zentralen Bohrung 4 des Endteils 2, stützt sich der Schraubbol-
25 zen auf einem sich in seinem Flächenmaß durch die Durchmesser-Differenz $D_1 - D_2$ festgelegten Kreisring auf der Deckfläche 8 des als Kegelstumpf ausgebildeten proximalen Endes des Kopfteils 3 und ist somit in der Lage, ei-
ne axial gerichtete Druckkraft zu erzeugen. Diese Kraft
30 löst die durch die Wirkung des Zugankers sehr feste konische Steckverbindung 10 und ermöglicht auf bequeme Art und

- 11 -

Weise eine erneute Anpassung des Gelenkprothesees 1 an veränderte körperliche Bedingungen eines Patienten.

In diesem Zusammenhang hat es sich für die Handhabbarkeit 5 der Mittel zum Erzeugen der zum Lösen der konischen Steckverbindung erforderlichen Druckkraft als günstig erwiesen, ein Durchmesser-Verhältnis der Bohrungen 4, 5 im Bereich von 1,5 bis 2,5 vorzusehen und die Bohrung 5 über die gesamte Länge mit einem Gewinde zu versehen. Es werden metrische Gewinde verwendet, wobei das Gewinde der Gewindebohrung 5 im Kopfteil 3 eine geringere Steigung aufweist als das Gewinde im proximalen Abschnitt 6 der Bohrung 4 des Endteils 2.

15 In den Figuren 2 und 3 sind vorteilhafte Ausführungsformen von Gelenkanschlußelementen 3.1, 3.2 als Teilschnitt schematisiert dargestellt. Sowohl das dem Gewinde 18 abgewandelte hülsenförmige Ende der Knochenschraube 3.1 als auch der zylindrische Hohlzapfen des einen Kugel-Kopf 17 aufweisen- 20 den Gelenkanschlußelements 3.2 sind mit einem Schlitz 13 versehen. Die Wandungen des Schlitzes 13 sind durch einen (nicht dargestellten) Bolzen, der sich - in die Gewindebohrung 15 eingeschraubt - an der Wandung der konischen Ausnehmung 14 abstützt, abspreizbar, so daß sich eine 25 Durchmesservergrößerung ergibt. Dadurch ist ein fester Sitz des Gelenkanschlußelements im Kopfteil 3 gesichert. Die in Bezug auf die Längsachsen 12.1 und 12.2 der Gelenkanschlußelemente 3.1 und 3.2 geneigt angeordnete Bohrung 16 ermöglicht die Bedienung des (nicht dargestellten) Zugankers bzw. des nicht dargestellten) Schraubbolzens zum 30 Verbinden bzw. Trennen der Einzelteile 2 und 3 des modular aufgebauten Gelenkprothesees 1.

Die in Figur 4 vergrößert dargestellte Einzelheit E gemäß Figur 1 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung. Um zu verhindern, daß durch den Wirkungseingriff des (nicht dargestellten) Schraubbolzens an der Oberseite des 5 proximalen Endes des Endteils 2 eine Beschädigung des dort vorgesehenen Gewindeabschnitts 6 möglich wird, ist an dem proximalen Ende der Gewindebohrung eine als Anfasung ausgebildete Ausnehmung 11 vorgesehen. Die Neigung der Flanken 12 beträgt 45° in Bezug auf die Längsachse 11 und entspricht der Flankenneigung der Fasung am Gewindeende des (nicht dargestellten) Schraubbolzens. Dadurch kann ein optimaler Krafteintrag in das Endteil 2 erfolgen, um ein Lösen der konischen Steckverbindung 10 zwischen Endteil 2 10 und Kopfteil 3 mit relativ geringem Krafteinsatz zu ermöglichen. Eine Beschädigung des Gewindes des Bohrungsabschnitts 6 würde eine erneute Befestigung des Kopfteils mit axialer Sicherung der konischen Steckverbindung mittels des Zugankers unmöglich machen.

20 Es ist ersichtlich, daß - bei in der Zeichnung nicht dargestellten - weiteren Ausführungsformen - durch die erzielte Modularität in einem System von Schaftprothesen zur Erreichung unterschiedlicher individuell bemessener Prothesenformen verschiedene Elementegrößen kombinierbar sind.

25 Die erfindungsgemäße Stufung der Gewindedurchmesser kann ebenfalls zwischen jeweils unterschiedlichen der aufeinanderfolgenden Elementen vorgesehen sein. Damit ist es beispielsweise möglich eine Trennung - wenn gewünscht - nicht nur zwischen dem Kopfteil und dem in Richtung distal nachfolgenden Schaftteil, sondern auch zwischen Schaftteilen untereinander, zu bewirken. Für ein gezieltes

- 13 -

"Anwählen" einer Verbindung zum Lösen müßte dann bei sich zum Kopfende hin stufenweise vergrößernden Gewindedurchmessern ein Bolzen ausgesucht werden, dessen Außengewinde mit dem Innengewinde in Eingriff kommt, welches in dem auf 5 der proximalen Seite der beabsichtigten Trennstelle gelegenen Schaftelelementen in Eingriff kommt. Er stützt sich dann mit dem Rand seines Endes auf dem Rand der Bohrung des distal benachbarten Elements ab und trennt die ausgewählte Verbindung.

10 Bei einem modularen System mit unterschiedlich gekrümmten Schaftelelementen lassen sich individuell geformte Schäfte durch unterschiedliche relative Winkelpositionierung erzeugen, ohne daß die Lösbarkeit im vorstehendem Sinne 15 irgendwie eingeschränkt wäre.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, 20 welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

* * * * *

A n s p r ü c h e

1. Gelenkprothese mit einem in einen Röhrenknochen einsetzbaren Schaftteil und einem sich daran anschließenden Kopfteil mit einem Gelenkanschlußelement, wobei die Längsachsen von Schaft und Gelenkanschlußelement einen stumpfen Winkel, den Inversionswinkel, einschließen,

10

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß der Kopfteil (3.1, 3.2) einen Hülsenbereich aufweist, der eine im wesentlichen unter dem Inversionswinkel zur Schaftachse (11) geneigte Durchgangsbohrung aufweist, die dem Querschnitt des Schafts eines in diese Bohrung einfügzbaren Gelenkanschlußelements (20) angepaßt ist.

20 2. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Gelenkanschlußelement in dem hülsenförmigen Bereich längsverschieblich und arretierbar gelagert ist.

25

3. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß als Gelenkanschlußelement eine Knochenschraube (3.1) mit einem gewindefreien zylindrischen Bereich oder eine künstliche Gelenkkugel vorgesehen ist.

- 15 -

4. Gelenkprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Bereich (20) des Gelenkanschlußelements (3.1, 3.2) durch Spreizmittel zu dessen Arretierung expandierbar ist.

5

5. Gelenkprothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der einschiebbare Bereich (20) mindestens teilweise als eine spreizfähige, mit in 10 Längsrichtung verlaufenden Schlitzen (13) versehene Hülse ausgebildet ist.

6. Gelenkprothese nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Spreizen des geschlitzten Bereiches des Gelenkanschlußelements (3.1, 3.2) ein Schraubbolzen mit einem sich zu seinem Schaftende hin verjüngenden Bereich vorgesehen ist.

20

7. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkkugel mit dem Kopfteil (3) mittels einer konischen Steckverbindung zusammengefügbar ist.

25

8. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (3) eine axiale, in Richtung des Schafts verlaufende Bohrung aufweist.

- 16 -

9. Gelenkprothese nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung das in dem Kopfteil längsverschieblich gelagerte Gelenkanschlußelement durchquert.

5

10. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im Kopfteil (3) oder einem in Richtung zum Schaftende vorangehenden Schaftteil vorgesehene Bohrung (5) mit einem Gewinde versehen ist für ein Schraubmittel welches zum Lösen der Steckverbindung mit dem nachfolgenden Element einen äußeren Durchmesser (D_1) aufweist, der größer ist als der innere Durchmesser (D_2) der in dem nachfolgenden Schaftteil (2) angeordneten Bohrung.

11. Gelenkprothese nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Gewinde in der im Kopfteil (3) bzw. in dem in Richtung proximal vorangehenden Schaftteil angeordneten Bohrung (5) über deren gesamte Länge erstreckt.

25 12. Gelenkprothese nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die im nachgeordneten Schaftteil (2) vorgesehene Bohrung (4) nur im Bereich ihres proximalen Endes (6) mit einem Gewinde versehen ist.

30

13. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das

- 17 -

proximale Ende der Gewindebohrung (6) des nachgeordneten Schaftteils (2) eine Anfasung (11) aufweist.

5 14. Bausatz zur Herstellung einer Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Auswahl von Kopfteilen (3) unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlichen Durchmessers sowie eine Auswahl von Schaftteilen (2) unterschiedlicher 10 Länge, unterschiedlichen Durchmessers und/oder unterschiedlicher Krümmung.

15. 15. Bausatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kopfteile (3) ein Durchmesser im Bereich von 12 bis 17 mm und für die Schaftteile (2) ein Längenbereich von 200 bis 320 mm und ein Durchmesserbereich von 10 bis 14 mm vorgesehen ist.

* * * * *

20

25

30

1/4

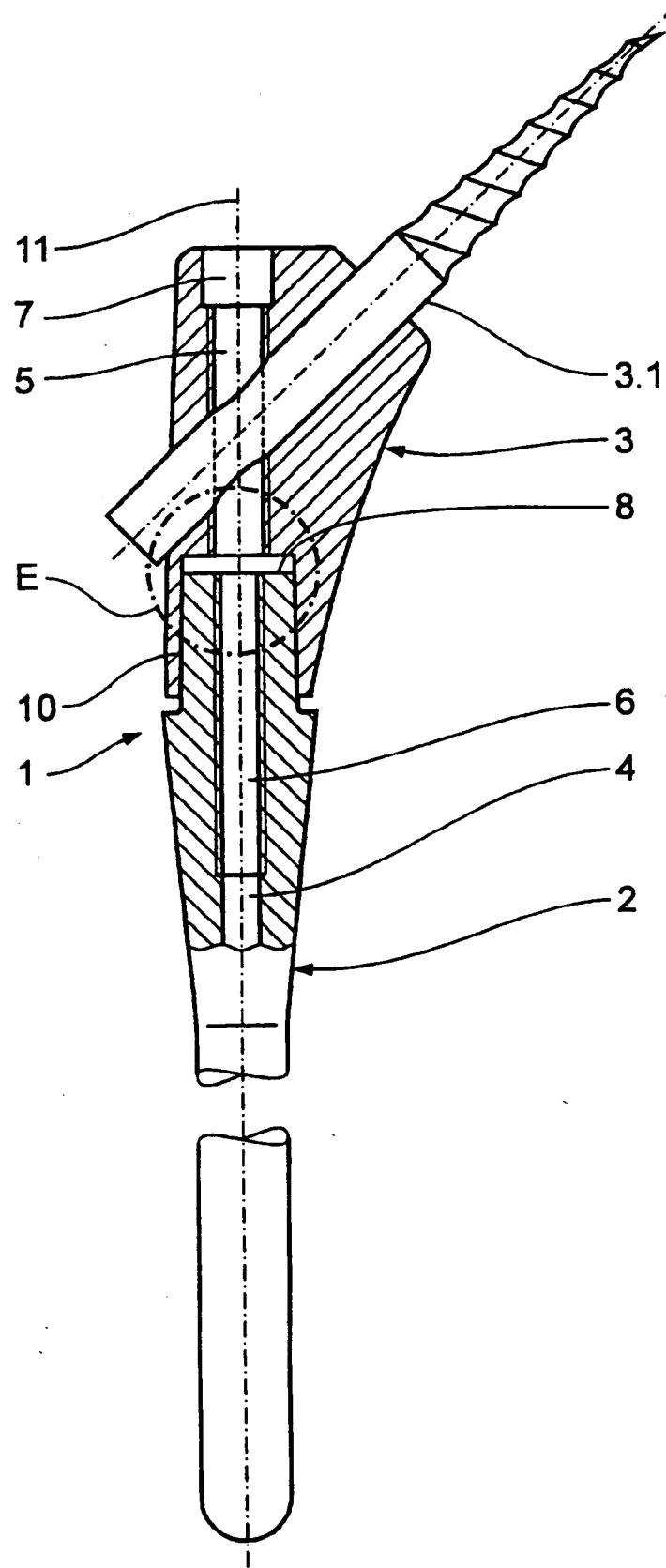


Fig. 1

2/4

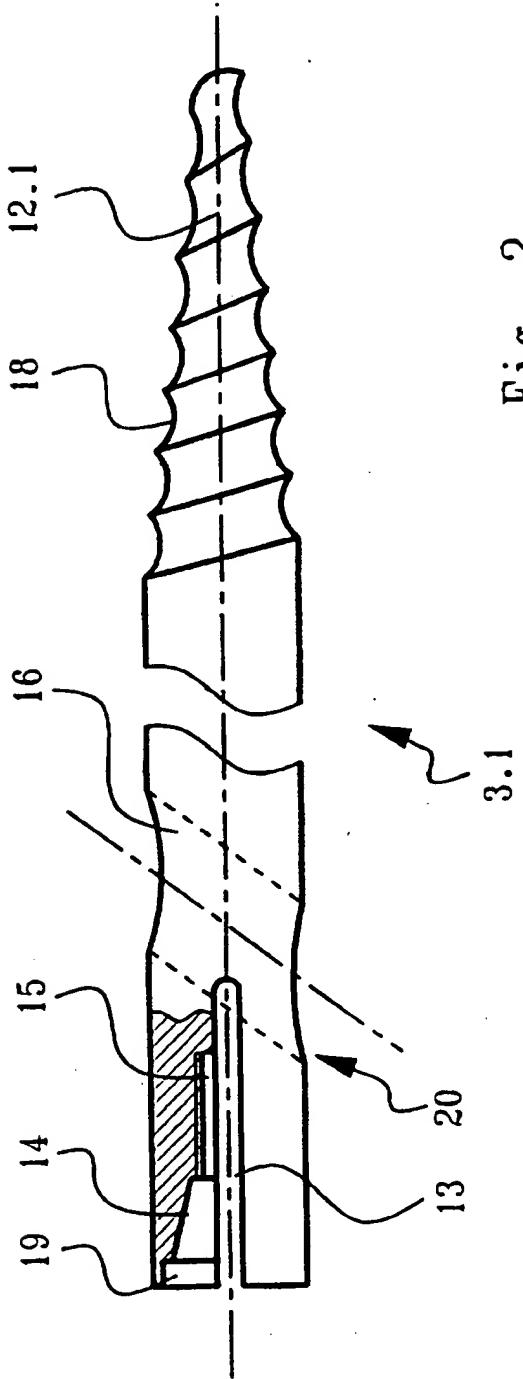


Fig. 2

3/4

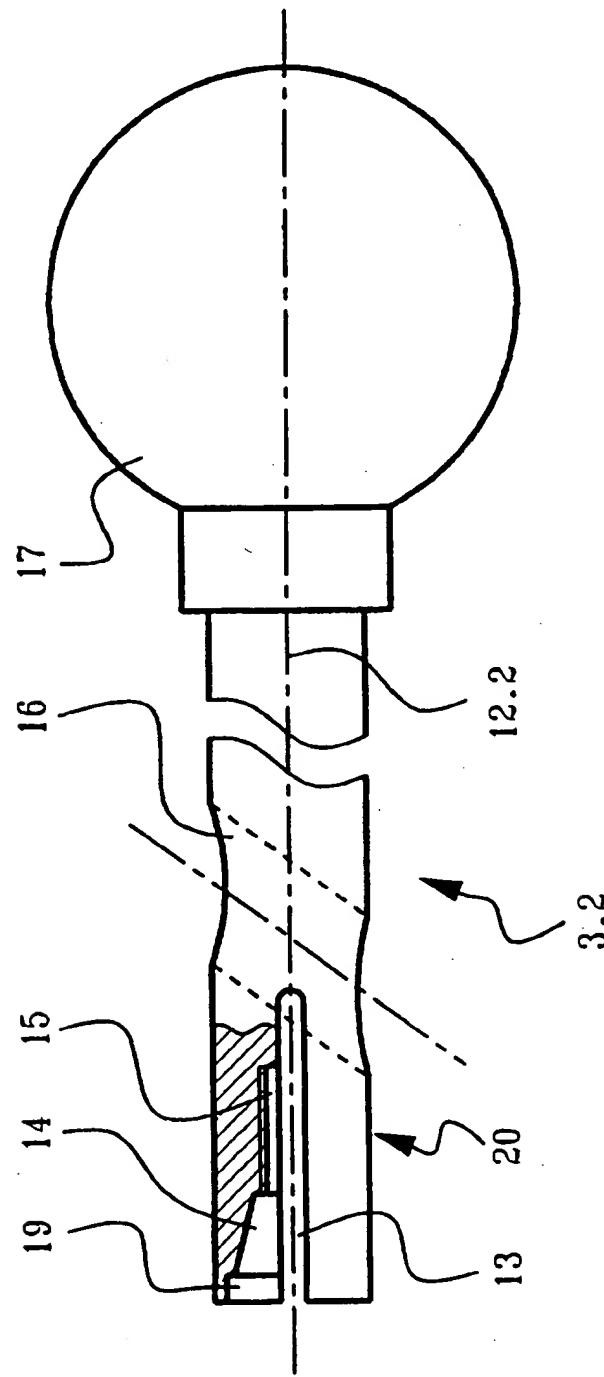
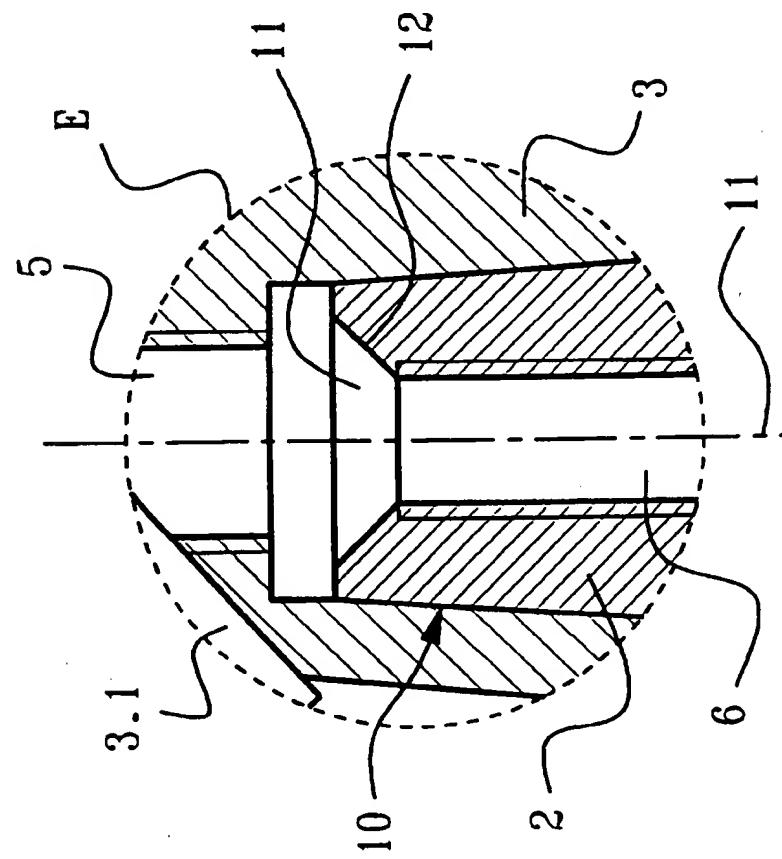


Fig. 3

4/4

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Appl. No
PCT/DE 95/01642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/36 A61B17/74 A61F2/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,U,87 01 164 (HOWMEDICA) 4 June 1987 see the whole document	1-3,8 4-7,10, 11,14,15 13
A	---	
Y	FR,A,2 674 119 (FIXANO PRODUCTIONS) 25 September 1992 see page 1, line 23 - page 2, line 30; claims 3,4; figures 4-9,11,12 ---	4-6
Y	FR,A,2 651 118 (AUBANIAC) 1 March 1991 see claim 9; figures 1,2 ---	7
Y	FR,A,2 575 383 (LECESTRE) 4 July 1986 see page 4, line 25 - line 33; claim 4; figures 1,3 ---	10,11 7
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

22 April 1996

Date of mailing of the international search report

29.04.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Ap. No.
PCT/DE 95/01642

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR,A,2 629 707 (ROUX) 13 October 1989 see page 10, line 20 - page 12, line 1; claims 9-11; figure 4 ---	14,15
A	EP,A,0 586 824 (BATTAGLIA) 16 March 1994 see the whole document ---	1-3,8
A	EP,A,0 010 527 (LIMA) 30 April 1980 see abstract; figures 7,9,10 ---	1-4,8
A	FR,A,1 099 519 (CHEVALIER) 6 September 1955 see claims; figure 2 ---	3
A	FR,A,2 183 230 (SARATOVSKY GOSUDARSTVENNY MEDITSINSKY INSTITUT) 14 December 1973 see claim; figures ---	3,9
A	EP,A,0 399 920 (BOUSQUET) 28 November 1990 see claim 3; figures 3,4 ---	12
A	FR,A,2 639 820 (FABRIQUE D'IMPLANTS ET D'INSTRUMENTS CHIRURGICAUX) 8 June 1990 see the whole document ---	14,15
P,A	DE,U,94 18 963 (ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE) 26 January 1995 see page 8, line 31 - page 9, line 21; figure 1 ---	10-12
A	DE,A,28 54 334 (ERLER) 19 June 1980 ---	
A	WO,A,85 05027 (FRIED. KRUPP) 21 November 1985 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/01642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-U-8701164	04-06-87	NONE		
FR-A-2674119	25-09-92	NONE		
FR-A-2651118	01-03-91	NONE		
FR-A-2575383	04-07-86	NONE		
FR-A-2629707	13-10-89	NONE		
EP-A-586824	16-03-94	NONE		
EP-A-10527	30-04-80	NONE		
FR-A-1099519	06-09-55	NONE		
FR-A-2183230	14-12-73	CH-A- 551784 DE-A- 2320683 GB-A- 1418757 US-A- 3806957	31-07-74 15-11-73 24-12-75 30-04-74	
EP-A-399920	28-11-90	FR-A- 2647335 JP-A- 3049747	30-11-90 04-03-91	
FR-A-2639820	08-06-90	NONE		
DE-U-9418963	26-01-95	NONE		
DE-A-2854334	19-06-80	NONE		
WO-A-8505027	21-11-85	DE-A- 3420035 DE-A- 3423667 WO-A- 8505026 EP-A,B 0181360 EP-A- 0183744 JP-T- 61502031 JP-T- 61502032 US-A- 4904264 US-A- 4772203	05-12-85 28-11-85 21-11-85 21-05-86 11-06-86 18-09-86 18-09-86 27-02-90 20-09-88	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Amt
PCT/DE 95/01642A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61F2/36 A61B17/74 A61F2/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 A61F A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konzultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,U,87 01 164 (HOWMEDICA) 4.Juni 1987	1-3,8
Y	siehe das ganze Dokument	4-7,10, 11,14,15 13
A	---	
Y	FR,A,2 674 119 (FIXANO PRODUCTIONS) 25.September 1992 siehe Seite 1, Zeile 23 - Seite 2, Zeile 30; Ansprüche 3,4; Abbildungen 4-9,11,12	4-6
Y	FR,A,2 651 118 (AUBANIAC) 1.März 1991 siehe Anspruch 9; Abbildungen 1,2	7
Y	FR,A,2 575 383 (LECESTRE) 4.Juli 1986 siehe Seite 4, Zeile 25 - Zeile 33; Anspruch 4; Abbildungen 1,3	10,11
A	---	7
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie aufgeführt)
- *O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

*' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

*X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

*Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 22.April 1996	Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts 29.04.96
Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Telex 31 651 epo nl Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Klein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Attribut

PCT/DE 95/01642

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR,A,2 629 707 (ROUX) 13.Oktober 1989 siehe Seite 10, Zeile 20 - Seite 12, Zeile 1; Ansprüche 9-11; Abbildung 4 ---	14,15
A	EP,A,0 586 824 (BATTAGLIA) 16.März 1994 siehe das ganze Dokument ---	1-3,8
A	EP,A,0 010 527 (LIMA) 30.April 1980 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 7,9,10 ---	1-4,8
A	FR,A,1 099 519 (CHEVALIER) 6.September 1955 siehe Ansprüche; Abbildung 2 ---	3
A	FR,A,2 183 230 (SARATOVSKY GOSUDARSTVENNY MEDITSINSKY INSTITUT) 14.Dezember 1973 siehe Anspruch; Abbildungen ---	3,9
A	EP,A,0 399 920 (BOUSQUET) 28.November 1990 siehe Anspruch 3; Abbildungen 3,4 ---	12
A	FR,A,2 639 820 (FABRIQUE D'IMPLANTS ET D'INSTRUMENTS CHIRURGICAUX) 8.Juni 1990 siehe das ganze Dokument ---	14,15
P,A	DE,U,94 18 963 (ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE) 26.Januar 1995 siehe Seite 8, Zeile 31 - Seite 9, Zeile 21; Abbildung 1 ---	10-12
A	DE,A,28 54 334 (ERLER) 19.Juni 1980 ---	
A	WO,A,85 05027 (FRIED. KRUPP) 21.November 1985 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur gleichen Patentfamilie gehören

Internationales Anmelden

PCT/DE 95/01642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-U-8701164	04-06-87	KEINE	
FR-A-2674119	25-09-92	KEINE	
FR-A-2651118	01-03-91	KEINE	
FR-A-2575383	04-07-86	KEINE	
FR-A-2629707	13-10-89	KEINE	
EP-A-586824	16-03-94	KEINE	
EP-A-10527	30-04-80	KEINE	
FR-A-1099519	06-09-55	KEINE	
FR-A-2183230	14-12-73	CH-A- 551784 DE-A- 2320683 GB-A- 1418757 US-A- 3806957	31-07-74 15-11-73 24-12-75 30-04-74
EP-A-399920	28-11-90	FR-A- 2647335 JP-A- 3049747	30-11-90 04-03-91
FR-A-2639820	08-06-90	KEINE	
DE-U-9418963	26-01-95	KEINE	
DE-A-2854334	19-06-80	KEINE	
WO-A-8505027	21-11-85	DE-A- 3420035 DE-A- 3423667 WO-A- 8505026 EP-A,B 0181360 EP-A- 0183744 JP-T- 61502031 JP-T- 61502032 US-A- 4904264 US-A- 4772203	05-12-85 28-11-85 21-11-85 21-05-86 11-06-86 18-09-86 18-09-86 27-02-90 20-09-88